

Procédé de commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo, interface et disque DVD pour la mise en œuvre de ce procédé.

La présente invention concerne le domaine des équipements informatiques commandés par un signal vidéo, destinés notamment à l'apprentissage de la danse.

On connaît dans l'état de la technique différentes solutions visant à assurer la synchronisation entre un équipement périphérique et un enregistrement.

Le brevet américain US6410835 décrit un appareil de jeu de danse, comprenant des moyens de production de musique pour produire un morceau de musique à partir d'au moins un morceau de musique stocké, un panneau de plancher, présentant une section de piste, une unité d'affichage pour afficher une première marque indicative correspondant à la section de piste. Il comprend en outre une section de commande pour commander le déplacement de la première marque indicative (M) par rapport à une deuxième marque indicative (S) affichée sur l'unité d'affichage et des moyens de guidage pour donner une instruction de cadencement d'opérations d'exécution des pas, pour se placer sur ladite section de piste en cadence avec ladite musique, lorsque la première marque indicative (M) empiète sur la deuxième marque indicative (S).

Le brevet européen EP1029566 décrit un système de jeu musical, méthode de contrôle correspondante pour la synchronisation d'instructions de composition et support d'enregistrement correspondant pour programme synchronisant des instructions de composition

Le brevet européen EP08232701 décrit un dispositif de jeu vidéo de danse pour afficher une image d'au moins deux danseurs sur un écran et commander les danseurs sur l'image affichée pour qu'ils exécutent différentes exécutions de danses en fonction d'une opération extérieure pour fournir de

ce fait un jeu de danse, comprenant un dispositif d'affichage d'images comportant l'écran, pour afficher l'image des danseurs sur l'écran et un dispositif de délivrance d'une musique de danse pour délivrer un signal de musique indiquant une musique de danse, un dispositif de mémoire de données d'exécutions de danses pour mémoriser une pluralité d'éléments de données d'exécutions de danses, indiquant chacune l'une respective des différentes exécutions de danses.

Un dispositif de commande d'images pour commander ledit dispositif d'affichage d'image pour modifier l'image des danseurs de sorte que les danseurs exécutent une danse conformément à un élément lu de données d'exécution de danse. Le dispositif comporte un dispositif de production des informations de battement sur la base du signal de musique. Un dispositif de sélection et de lecture de données d'exécution de danse pour sélectionner et lire l'un des éléments de données d'exécution de danse mémorisés dans ledit dispositif de données d'exécutions de danses. Un dispositif de calcul de score pour calculer un score du jeu sur la base d'un décalage temporel entre un instant de lecture, qui est un instant auquel l'élément de données d'exécution de danse est lu par des dispositifs de sélection et de lecture de données d'exécutions de danses, en fonction de l'opération externe, et un instant de production de l'information de battement, qui est un instant auquel l'information de battement est produite par ledit dispositif de production de l'information de battement.

Le but de l'invention est de proposer une solution de faible coût pour commander un équipement de jeu ou un périphérique à partir d'un signal provenant d'un lecteur d'enregistrements vidéos, et en particulier un lecteur DVD.

A cet effet, l'invention concerne selon son acception la plus générale un procédé de commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo

caractérisé en ce que l'on enregistre sur le support vidéo des signaux de service et en ce que l'on raccorde sur une sortie vidéo du lecteur vidéo un circuit électronique délivrant un signal de commande dudit équipement périphérique par séparation desdits signaux de service lors de la lecture du support vidéo. Selon une variante, lesdits signaux de service sont constitués par une séquence en-tête précédant une séquence vidéo. Selon une autre variante, lesdits signaux de service sont mélangés avec le signal vidéo.

L'invention vise à utiliser la sortie RCA, plus répandue et moins coûteuse que S-Video ou SCART (péritel)

le téléviseur peut rester connecté à la sortie SCART du lecteur DVD

le traitement vidéo se fait par simple repérage analogique du blanc

peu coûteux, nécessite juste quelques composants passifs et un comparateur

on évite les circuits de décodage PAL ou NTSC, relativement onéreux

codage des données tolérant les recadrages de l'image par le lecteur DVD

un codage qui se resynchronise à chaque bit (par l'attente de transition lumineuse)

un codage qui est de fait aux limites de la puissance d'un micro-contrôleur 8 bits (le modèle utilisé tourne à 10Mips)

utiliser un codage plus complexe nécessiterait un micro-contrôleur plus puissant et donc plus onéreux

Selon un mode de réalisation préféré, les signaux de service contiennent une information temporelle et on enregistre dans une mémoire tampon les signaux de service associés à une information temporelle.

L'invention concerne également une interface pour la commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo, caractérisée en ce qu'il comporte un circuit électronique dont l'entrée est reliée à la sortie vidéo du lecteur vidéo, et dont la sortie délivre les signaux de service détectés dans le flux vidéo.

De préférence, le circuit comporte une mémoire tampon pour l'enregistrement desdits signaux de service, et une horloge.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, se référant aux dessins annexés où :

La figure 1 représente une vue schématique de l'invention.

L'invention est décrite dans ce qui suit dans un exemple de mise en œuvre concernant un jeu de danse. Elle se compose de trois éléments :

- un boîtier électronique (1) à brancher sur la sortie RCA du lecteur DVD (2), et à placer près du téléviseur (3)
- un tapis (4) avec plusieurs zones sensibles (5) à la pression, relié au boîtier (1) par un long câble
- un Dvd (6) contenant quelques séquences de danse.

Le tapis (4) est équipé, au niveau de chaque zone, d'une résistance variable sensible à la pression dont les caractéristiques sont les suivantes :

- sans pression : résistance quasi infinie
- avec pression : résistance d'environ de 1 kilo ohms

Pour un tapis (1) présentant n cases, le tapis (1) est relié au boîtier par un câble de n+1 fils : un fil par résistance variable et un fil pour la masse commune à toutes les résistances variables (5).

Le boîtier électronique contient :

- une électronique d'alimentation sur pile (11)
- une unité (12) de traitement du signal vidéo capable de détecter les points blancs d'une image monochrome
- un micro-contrôleur (13) 8 bits et son oscillateur (14)
- un afficheur 1 digit en leds (15)
- une led rouge et une led verte (16)

Le signal vidéo RCA mélange les signaux de synchronisation, de luminosité et de chrominance. Lorsque l'image produite est monochrome, le signal vidéo se résume aux signaux de synchronisation et de luminosité.

Il s'agit alors d'un signal dont la tension a une amplitude de 1 volt environ. En supposant que ce signal oscille entre 0 et 1 volt, il a les caractéristiques suivantes :

- pour un système Pal, chaque ligne dure 64µs (625 lignes, 25 fois par seconde)
- chaque ligne commence par un signal de synchro, qui utilise l'intervalle (0 volt, 0.3 volt), pendant environ 18µs
- puis la ligne contient la luminosité, dans l'intervalle (0.3 volt, 1 volt). 0.3 volt correspond au noir, 1 volt correspond au blanc.

L'unité de traitement du signal vidéo consiste à :

- « normaliser » le signal de manière à ce qu'il se situe entre 0 et 1 volt
- puis le comparer à la tension 0.6 volt
- en sortie du comparateur, on obtient un '1' logique lorsque le signal vidéo correspond à un point blanc de l'image.

Le micro-contrôleur reçoit les entrées suivantes :

- la sortie du comparateur de l'unité de traitement vidéo
- les valeurs de pression des cases du tapis.

Il émet les signaux suivants :

- affichage du digit
- affichage des deux leds rouge et verte.

Au cours de l'exercice de danse :

- la led rouge clignote lorsqu'un pas a été manqué,
- la led verte clignote lorsqu'un pas a été réussi
- le chiffre indique le score du joueur (de 0 à 9)

Le Dvd contient des séquences de danse. Ces séquences débutent par des « trames » qui sont des images monochromes contenant des données reconnues par le boîtier.

Ces données sont :

- association date/pas, indiquant à quel moment de la séquence le joueur doit appuyer sur quelle(s) case(s) du tapis

- top départ de l'horloge de référence de la séquence

Puis la séquence contient un clip vidéo accompagné de la musique, avec en surimpression sur l'image, un défilement vertical de flèches indiquant au joueur les pas à effectuer : lorsqu'une flèche arrive en haut de l'écran, le joueur doit appuyer sur la case correspondante du tapis.

Le Dvd est enrichi par :

- la gestion d'un mode compétition pour 1 ou 2 joueurs, qui comptabilise les scores réalisés successivement au cours de différentes séquences de jeu.

La difficulté majeure de cette réalisation réside dans la compatibilité du système avec tout lecteur DVD, sans qu'il soit possible de vérifier exhaustivement cette compatibilité.

Entre deux lecteurs DVD, les différences qui peuvent survenir sont :

- une image tronquée à gauche ou à droite
- une image tronquée en haut ou en bas

- une image plus ou moins large
- une image plus ou moins haute

Pour résoudre ces problèmes, il faut mettre au point un codage qui soit le plus insensible possible.

Le codage retenu est le suivant.

On code un octet (8 bits) sur une ligne.

Chaque ligne est encadrée par deux bandes blanches de largeur  $4d$ , pour éviter d'éventuelles coupures de l'image.

Entre ces bandes on trouve 8 bits.

Un bit 0 :

- une transition
- une bande  $4d$

Un bit 1 :

- une transition
- une bande  $d$
- une transition
- une bande  $3d$

Une transition signifie : passer de blanc au noir ou inversement.

Le premier bit commence par une bande noire (pour faire transition avec la bande blanche  $4d$ ).

Au total, la largeur de l'écran est donc  $40d$ , ce qui permet de calculer 'd'.

Le principe de lecture est donc :

```

- attendre transition (avec timeout indiquant
qu'il ne s'agit pas d'un signal valide)
while (VIDEO!=oldVIDEO) if (!(--timeout))
return;

- attendre n "cycles"
- regarder s'il y a eu une transition pendant
ces n "cycles" :
    o oui : bit 1
    o non : bit 0

```

Un "cycle" correspond à une instruction d'attente du micro-contrôleur. Par exemple : `asm("nop");`

Pour fixer 'n', on va faire varier n de manière à ce que la reconnaissance fonctionne : `[n1, n2]`

Si  $n2-n1$  suffisamment grand, on prendra  $n = n1 + (n2 - n1)/3$ . Ce qui a pour effet de tolérer une différence de fréquence de 2, dans un sens ou dans l'autre.

Par ce système, on admet donc les coupures à gauche et à droite, ainsi qu'une différence de largeur d'un rapport 2.

On code plusieurs octets par image (environ 50). Ceci signifie que chaque octet occupe entre 5 et 6 lignes de balayages successifs : à cause de l'entrelacement, la balayage ne fait que  $625/2$  lignes par image, et il faut enlever une vingtaine de lignes de synchro verticale.

Pour ne pas préjuger du traitement vertical effectué par le lecteur DVD, on ne peut pas tabler sur une valeur exacte pour le nombre de balayages par octet.

De même, puisque l'image DVD est compressée, on ne peut écarter qu'entre deux lignes codant deux octets différents, il n'y ait pas une ligne « floue » indéchiffrable.

On retient donc le principe suivant :

- un octet est reconnu lorsqu'il est lu sur trois lignes successives.

Ceci impose que dans la liste des octets d'une image, il n'y a jamais de doublons (deux octets successifs identiques).

Une image commence par un octet 'magique', toujours le même.

Une image se termine par un octet repérable.

La structure brute de l'image est :

- le mot magique '0'



- un code de trame : type de trame/numéro de trame
- les données utiles au type de trame
- le code de fin '0'

Puis ces données sont encodées par d'un mot de référence 'amberMind' : on ajoute au i-ème octet de la page le caractère de rang (i modulo 9) du mot 'amberMind'. Ceci limite les risques de doublon.

De même les données utiles sont conçues pour pouvoir éviter les doublons, par l'insertion d'un octet inutile.

Chaque image est répétée plusieurs fois (20 fois, c'est-à-dire 4/10sec).

De même, pour gérer le flou éventuel entre deux images de données différentes, on ne traite une image que lors de sa troisième occurrence successive.

## REVENDICATIONS

1 - Procédé de commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo caractérisé en ce que l'on enregistre sur le support vidéo des signaux de service et en ce que l'on raccorde sur une sortie vidéo du lecteur vidéo un circuit électronique délivrant un signal de commande dudit équipement périphérique par séparation desdits signaux de service lors de la lecture du support vidéo.

2 - Procédé de commande selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdits signaux de service sont constitués par une séquence en-tête précédant une séquence vidéo.

3 - Procédé de commande selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdits signaux de service sont mélangés avec le signal vidéo.

4 - Procédé de commande selon la revendication 1 caractérisé en ce que les signaux de service contiennent une information temporelle et en ce que l'on enregistre dans une mémoire tampon les signaux de service associés à une information temporelle.

5 - Procédé de commande selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un traitement du signal vidéo consistant à normaliser ledit signal par rapport à une amplitude prédéterminée, à comparer ledit signal normalisé par rapport à une valeur de référence, et à délivrer un signal logique lorsque le signal normalisé dépasse ladite valeur de référence.

6 - Procédé de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un traitement pour commander une information visuelle en fonction de l'état du signal vidéo, et de l'état d'au moins un capteur d'un équipement complémentaire.

7 - Interface pour la commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo, caractérisée en ce qu'il comporte un circuit électronique dont l'entrée est reliée à la sortie vidéo du lecteur vidéo, et dont la sortie délivre les signaux de service détectés dans le flux vidéo.

8 - Interface pour la commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo selon la revendication 7, caractérisée en ce que ledit circuit comporte un des moyens pour normaliser le signal et un comparateur du signal normalisé avec un signal de référence délivrant un signal logique fonction du niveau du signal normalisé par rapport au signal de référence.

9 - Interface pour la commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce qu'il comprend un micro-contrôleur recevant en entrée la sortie du comparateur de l'unité de traitement vidéo et des signaux provenant d'un équipement associé, par exemple des capteurs de pression d'un tapis de danse, et délivrant des signaux de sortie pour des indicateurs visuels.

10 - Interface selon la revendication précédente caractérisée en ce que le circuit comporte une mémoire tampon pour l'enregistrement desdits signaux de service.

11 - Disque DVD pour la mise en œuvre du procédé conforme à l'une au moins des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'il comporte des signaux de service pour la commande d'un équipement périphérique non vidéo.

12 - Disque DVD selon la revendication 11 caractérisé en ce que lesdits signaux de service sont enregistrés dans au moins une séquence comprend un octet sur une ligne.

13 - Disque DVD selon la revendication 12 caractérisé en ce que chaque ligne est encadrée par deux bandes blanches de largeur 4d, pour éviter d'éventuelles coupures de l'image.

14 - Disque DVD selon la revendication 12 ou 13 caractérisé en ce que ledit octet comprend une première valeur de bit correspondant une transition, suivie d'une bande 4d.

15 - Disque DVD selon la revendication 12, 13 ou 14 caractérisé en ce que ledit octet comprend une deuxième valeur de bit correspondant une transition suivie d'une bande d, suivie d'une transition, suivie d'une bande 3d.

16 - Disque DVD selon l'une au moins des revendications 12 à 15 caractérisé en ce que ladite séquence comprend plusieurs octets par image, deux octets successifs ayant nécessairement deux valeurs différentes.

17 - Disque DVD selon la revendication 16 caractérisé en ce que chacune des images commence par un octet de référence.

18 - Disque DVD selon l'une au moins des revendications 12 à 17 caractérisé en ce que la structure

brute de l'image comprenant les informations de commande d'un équipement périphérique est constituée par un octet de référence, un octet de trame désignant le type de trame et le numéro de trame, des octets correspondant aux données utiles au type de trame, et un octet de fin.

19 - Disque DVD selon l'une au moins des revendications 12 à 18 caractérisé en ce que lesdites données sont encodées par un mot de référence.

20 - Disque DVD selon l'une au moins des revendications 12 à 19 caractérisé en ce que chaque image contenant des données de service est répétée plusieurs fois.

Procédé de commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo, interface et disque DVD pour la mise en œuvre de ce procédé.

La présente invention concerne un procédé de commande d'un équipement périphérique à partir d'un lecteur vidéo caractérisé en ce que l'on enregistre sur le support vidéo des signaux de service et en ce que l'on raccorde sur une sortie vidéo du lecteur vidéo un circuit électronique délivrant un signal de commande dudit équipement périphérique par séparation desdits signaux de service lors de la lecture du support vidéo.

Elle concerne également l'interface et le disque DVD pour la mise en œuvre de ce procédé.

Fig. 1

